

UO‘K: 669.21/.23:622.7

doi 10.70769/3030-3214.SRT.4.3.2026.33

© 2026 Authors. Licensed under CC BY 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

KLINKERDAN KUMUSH VA MISNI AJRATIB OLISH TEXNOLOGIYASINI TADQIQ QILISH



Qayumov Oybek Azamat
o‘g‘li

Qarshi davlat texnika universiteti
dotsenti, Qarshi, O‘zbekiston
E-mail: oybekqayumov@mail.ru
ORCID ID: 0000-0003-4620-6429
Science ID: FQD-0225-0028



Uzoqov Shaxrizod
Zafarjon o‘g‘li

Qarshi davlat texnika universiteti,
Qarshi, O‘zbekiston
E-mail:
uzoqovshaxrizod73@gmail.com
ORCID ID: 0009-0006-4886-1290
Science ID: MQD-0426-0008



Larionov Sergey
Vladimirovich

“Olmaliq kon-metallurgiya
kombinati” AJ bosh muhandisi,
Olmaliq, O‘zbekiston
E-mail: s.larionov@aqmk.uz
ORCID ID: 0009-0007-0681-6552
Science ID: MTV-0926-0058

Annotatsiya. Foydali qazilmalardan foydalanish va rangli metallar ishlab chiqarishga bo‘lgan talab yildan-yilga ortib bormoqda. Shu sababli, metallurgiya sanoatida ko‘p miqdorda texnogen chiqindilar hosil bo‘lmoqda. Bu chiqindilar chiqindixonalarda to‘planib, atrof-muhitga salbiy ta‘sir ko‘rsatmoqda va foydali yer maydonlarini egallamoqda.

Shu texnogen chiqindilardan biri – rux ishlab chiqarish chiqindisi klinker bo‘lib, tarkibida ko‘plab qimmatbaho komponentlar (rux, mis, temir, oltin, kumush va boshq.) ni jamlab olgan. Klinkerni qayta ishlash uchun olib borilgan ko‘plab ilmiy tadqiqotlar hali ham ishlab chiqarishga joriy qilinmaganligi, joriy qilingani esa komponentlarni to‘liq ajratib olish imkonini bermaganligi sababli klinkerni qayta ishlash muammosi hali ham dolzarb bo‘lib qolmoqda.

Ushbu maqolada “Olmaliq KMK” AJ rux zavodi chiqindisi klinkerdan kumushni va misni ajratib olish texnologiyasi keltirilgan.

Kalit so‘zlar: rux, klinker, oltin, mis, texnogen chiqindi, mineralogik tarkib, qayta ishlash.

Received: 05.09.2026

Accepted: 15.09.2026

Issue publication: 28.09.2026

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СЕРЕБРА И МЕДИ ИЗ КЛИНКЕРА

Каюмов Ойбек Азамат
угли

Доцент Каршинского
государственного технического
университета, Карши,
Узбекистан

Узоков Шахризод
Зафаржон угли

Каршинский государственный
технический университет,
Карши, Узбекистан

Ларионов Сергей
Владимирович

Главный инженер АО
«Алмалыкский горно-
металлургический комбинат»,
Алмалык, Узбекистан

Аннотация. Потребность в использовании полезных ископаемых и производстве цветных металлов из года в год возрастает. Вследствие этого в металлургической промышленности образуется значительное количество техногенных отходов. Эти отходы складываются на полигонах, оказывая негативное воздействие на окружающую среду и занимая ценные земельные площади.

Одним из таких техногенных отходов является клинкер — отход цинкового производства, содержащий множество ценных компонентов, включая цинк, медь, железо, золото, серебро и др. Проблема переработки клинкера остается актуальной, поскольку многочисленные научные разработки в этой области до сих пор не внедрены в производство, а существующие технологии не обеспечивают полного извлечения содержащихся в нем компонентов.

В данной статье представлена технология извлечения серебра и меди из клинкера, являющегося отходом цинкового завода АО «Алмалыкский ГМК».

Ключевые слова: цинк, клинкер, золото, медь, техногенные отходы, минералогический состав, переработка.

A STUDY OF TECHNOLOGY FOR THE EXTRACTION OF SILVER AND COPPER FROM CLINKER

**Kayumov Oybek Azamat
ugli**

Associate Professor, Karshi State
Technical University, Karshi,
Uzbekistan

**Uzokov Shakhruzod
Zafarjon ugli**

Karshi State Technical University,
Karshi, Uzbekistan

**Larionov Sergey
Vladimirovich**

Chief Engineer, JSC "Almalyk
Mining and Metallurgical
Complex", Almalyk, Uzbekistan

Abstract. The demand for mineral resources and the production of non-ferrous metals is growing year by year. Consequently, the metallurgical industry generates a large amount of industrial waste. This waste accumulates in landfills, negatively impacting the environment and occupying valuable land.

One such type of industrial waste is clinker, a byproduct of zinc production that contains many valuable components (zinc, copper, iron, gold, silver, etc.). The problem of processing clinker remains a pressing issue, as numerous scientific studies on its processing have not yet been implemented in production, and those that have been do not allow for the complete extraction of its components.

This article presents a technology for extracting silver and copper from clinker, a waste product of the zinc plant at Almalyk Mining and Metallurgical Company JSC.

Keywords: zinc, clinker, gold, copper, industrial waste, mineralogical composition, processing.

Kirish. Dunyoda kimyo-metallurgiya sanoatining jadal rivojlanishi natijasida rudalarni qayta ishlash va metall olish texnologiyalari takomillashib borayotgan bo'lsa-da, ruda tarkibidagi barcha foydali komponentlarni to'liq ajratib olish masalasi hanuzgacha dolzarb bo'lib qolmoqda. Shular jumlasiga rux sanoati chiqindisi bo'lgan klinker hisoblanadi. Klinker tarkibida rux hamda misdan tashqari bir qancha qimmatbaho komponentlar – oltin, kumush, kadmiy, temir, qo'rg'oshin kabi komponentlar mavjud [1].

Klinkerni qayta ishlash jarayoni nafaqat resurslardan oqilona foydalanish va iqtisodiy jihatdan samaradorlikka erishish, balki atrof-muhitni muhofaza qilish nuqtai nazaridan ham muhim ahamiyatga ega. Ushbu jarayon orqali rangli metallurgiya xomashyo bazasini ma'lum darajada kengaytirish, xomashyoga ehtiyoj seziyatotgan boyitish korxonalarini qo'shimcha material bilan ta'minlash hamda tabiiy rudalarni qazib olish bilan bog'liq xarajatlarni kamaytirish mumkin.

Bundan tashqari, klinkerlar to'plangan hududlarni qayta ishlash orqali ekologik vaziyatni yaxshilash va xo'jalik faoliyati uchun yaroqli yer maydonlarini qayta foydalanishga kiritish imkoniyati yaratiladi.



1-rasm. Rux zavodi chiqindisi klinker maydoni.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. “Olmaliq KMK” AJ rux zavodi chiqindisi — klinkerning texnologik xususiyatlarini har tomonlama oʻrganish va uni qayta ishlash texnologiyasini ishlab chiqish maqsadida kompleks tadqiqot usullaridan foydalanildi. Ushbu usullar quyidagilarni oʻz ichiga oladi: ilmiy-texnik maʼlumotlarni tahlil qilish va umumlashtirish, analitik tadqiqotlar hamda laboratoriya sharoitida tajribalar oʻtkazish. Tajribalar granulometrik va mikroskopik (“Mineral S-7” tasvir tahlilchisi), elektron mikroskopik (JEOL JSM-IT200) tahlillarni, qattiqlikni aniqlashni (Buehler Micromet 5103 mikrokattiqlik oʻlchagichi) hamda pH-metriyani oʻz ichiga oldi. Shuningdek, klinker fazalarini magnit, gravitatsion va flotatsion boyitish usullari yordamida ajratish qonuniyatlarini aniqlash maqsadida laboratoriya tajribalari oʻtkazildi. Tajribalar davomida zamonaviy va amaliyotda sinovdan oʻtgan tadqiqot usullari majmuasidan foydalanildi [2].

Klinker tuzilishini optik-mikroskopik oʻrganish Oʻzbekiston–Yaponiya yoshlar innovatsiya markazida hamda “Olmaliq KMK” AJ Markaziy laboratoriyasida amalga oshirildi.

“Olmaliq KMK” AJ Rux zavodida velslash klinkerining kimyoviy tarkibi oʻtkazilgan tahlillar asosida aniqlandi. Uning asosiy komponentlari va miqdoriy koʻrsatkichlari 1-jadvalda keltirilgan. Ushbu maʼlumotlar klinkerni keyingi texnologik qayta ishlash hamda qimmatbaho komponentlarni ajratib olish imkoniyatlarini baholash uchun dastlabki asos boʻlib xizmat qiladi.

1-jadval

“Olmaliq KMK” AJ Rux zavodi klinkerining kimyoviy tarkibi

Element, birikma nomi	Cu	Pb	Zn	Fe _{um}	S _{um}	C	CaO	Al ₂ O ₃	SiO ₂
Tarkibi	2,71	1,49	1,47	30,16	11,6	24,2	5,91	5,01	15,1
Element, birikma nomi	MgO	Cd	As	TiO ₂	H ₂ O	Mn ₂ O ₃	Ba	Au	Ag
Tarkibi	2,4	<0,01	0,12	0,16	1,27	0,6	1,8	2,81 g/t	228,6 g/t

Kimyoviy tahlil natijalariga koʻra klinker quyidagi tarkibga ega (%): 2,71 Cu, 1,49 Pb, 1,47 Zn, 0,01 Cd, 30,16 Fe, 0,12 As, 11,6 S_{um}, 24,2 C, 1,8 Ba, 1,27 H₂O, 15,1 SiO₂, 5,91 CaO, 2,4 MgO, 5,01 Al₂O₃, 0,6 Mn₂O₃, 0,16 TiO₂, shuningdek 2,81 g/t Au, 228,6 g/t Ag.

Klinkerning kimyoviy tahlil natijalaridan xulosa qiladigan boʻlsak klinkerdagi qimmatbaho komponentlar Cu, Zn, Pb, Au, Ag, Fe hisoblanadi [3].

2-jadval

Rux ishlab chiqarish klinkerining mineralogik tarkibi

№	Mineralogik tarkibi	Miqdori, %
1	Shisha-fayalit	35
2	Pirrotrin, FeS	2.1
3	Mis sulfidlari (Bornit Cu ₅ FeS ₄ , xalkozin Cu ₂ S, xalkopirit CuFeS ₂)	4
4	Magnetit Fe ₃ O ₄	1,3
5	Limonit 2Fe ₂ O ₃ ·3H ₂ O	4-5
6	Metallik temir Fe	16.5
7	Rux ferritlari ZnO Fe ₂ O ₄ (shpinel tuzilishiga ega qoʻsh oksid), rux silikatlari Zn ₂ SiO ₄	4
8	Mis ferratlari CuFeO ₂	0.1
9	Metallik mis Cu	0.01
10	Koʻmir (koks)	27.6

Mineral tarkibiga koʻra klinkerning asosiy qismini shisha fayalit (35%), koʻmir (koks) (27,6%) va metallik temir (16,5%) tashkil etadi. Mis tarkibli minerallar jami 4.1%ni jumladan: bornit, xalkozin, xalkopirit 4,0% ni va mis ferritlari 0.1 fozini tashkil qiladi. Metal mis 0,01% miqdorda mavjud. Klinker tarkibidagi temir asosan quyidagi minerallarda uchraydi: metallik temir (16,5%), pirrotrin (2,1%) va magnetit (1,3%).

Kimyoviy mineralogik tarkiblarni oʻrganish tahlillari va natijalaridan xulosa qiladigan boʻlsak klinker tarkibidagi qimmatbaho komponentlar (kumush, mis)ni ajratish uchun dastlab tarkibidan uglerodni va temirni ajratib olish zaruratini tugʻdiradi.

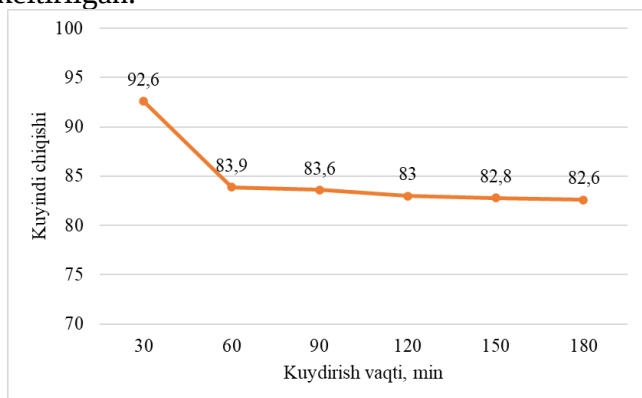
Klinker tarkibidan ushbu qimmatbaho komponentlarni toʻgʻridan-toʻgʻri boyitish va qayta ishlash samara bermaganligi hamda tarkibida uglerod miqdorining yuqoriligi sababli, dastlab uglerod miqdorini kamaytirish va qimmatbaho metallarni erkin zarralar koʻrinishiga oʻtkazish uchun tajribalar olib bordik.

Metallurgiya va qayta ishlashga tushadigan mahsulotdagi organik uglerodning salbiy taʼsirini kamaytirish uchun qoʻllaniladigan maʼlum usullarga: dastlabki koʻmir flotatsiyasi bosqichida xomashyodan uglerodni reagentlar - kerosin, butil spirti va boshqalar yordamida chiqarib tashlash, Gravitatsion va flotatsion usullarning kombi-natsiyasi, Organik uglerod depressorlari vazifasini bajaruvchi reagentlarni qoʻllagan holda flotatsiya jarayonida organik uglerodni bostirish, Ishqorlash boʻtanasi yuqori sorbsion faollikka ega boʻlgan sorbentni kiritish orqali sorbsion sianlash, Sorbsion sianlashdan oldin boʻtanani xlrlash, 550-800 °C haroratda oksidlab kuydirish kiradi. Ushbu

usullardan eng yaxshi natija bergani kuydirish jarayoni bo'ldi. Yuqori haroratda kuydirish uglerodni yo'qotish va metallarni erkin holatga o'tkazish maqsadida foydalanildi. Jarayonga Natriy karbonat qo'shib mikroto'liqlik pechga kuydirildi.

Namunani mikroto'liqlik kuydirish kinetikasi natijalari. Texnik tarozida massasi 100 g bo'lgan klinker namunasi olindi va 5 gramm Na_2CO_3 qo'shib shixta tayyorlandi. Shundan so'ng uni kuydirish uchun mikroto'liqlik pechga qo'yildi. Kuydirish jarayoni 700 Vt quvvatda 450–650 °C harorat oralig'ida, 30–180 daqiqalik vaqt intervallarida tadqiq qilindi [7–8].

Mikroto'liqlik ishlov berish jarayonida uglerod miqdorining o'zgarishi 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. Klinkerni kuydirishning vaqtga bog'liqlik grafiki.

Namunani 30 daqiqa davomida mikroto'liqlik ishlov berishda organik uglerodning taxminan 41 foizi ajraldi, kuydirish davomiyligi 60 daqiqa bo'lganda esa uglerodni ajralish darajasi taxminan 91,8 foizni tashkil etdi.

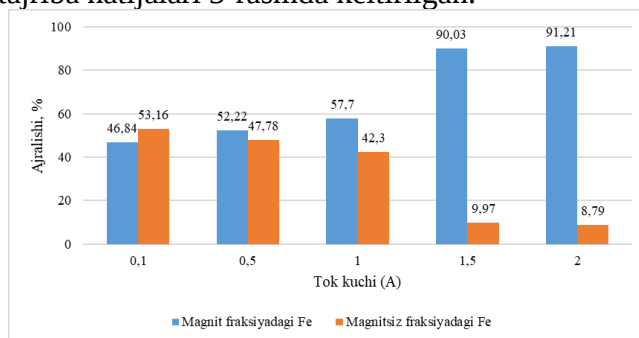
Kuydirish natijasida olingan kuyindining kimyoviy tahlil natijalari tarkibidagi oltingugurt va organik uglerodning mos ravishda 96% va 99% miqdorda kamayganini ko'rsatdi. Mikroto'liqlik kuydirish natijasida qimmatbaho metallarning yuzasi ochilganligi hamda oksid holatga o'tganligini ko'rishimiz mumkin.

Uglerodsizlangan klinkerdan temirni magnit usulda boyitish. Klinkerning fazaviy va elak tahlili ko'rib chiqilganda fazaviy tahlil klinkerdagi ruxning asosiy shakllari quyidagilardan iboratligini ko'rsatdi: sulfid (45%), silikat (17%), ferrit (20%) va oksid (18%); klinkerdagi qo'rg'oshin quyidagi shakllarda mavjud: metall

(40%), sulfid (29%), alyuminat (25%), oksid va silikat (6%); mis asosan sulfid (bornit) shaklida ifodalangan. Misning metallanish darajasi 22–32% ni tashkil etadi. Klinkerdagi temir sulfid shaklida mavjud bo'lsa-da, uning asosiy shakli metall temir hisoblanadi. Temirning metallanish darajasi 80–90% ga teng. Klinkerni mikroto'liqlik kuydirishdan so'ng temirni magnit usulda ajratib olish natijalari yaxshi ko'rsatkichlarni berdi [8].

Klinkerining magnit separatsiyasi natijalari shuni ko'rsatdiki, magnit maydon kuchlanganligi oshishi bilan magnit fraksiyaning chiqishi qonuniyatli ravishda ortadi. Temirning maksimal ajralib chiqishi o'rganilgan magnit maydon kuchlanganliklarining eng yuqorisida (1, 1.5, 2 A) kuzatiladi.

Klinkerdan temir magnit separatsiya usuli bilan ajratib olindi. Temirning ajralishi va boyitma chiqishining tok kuchiga bog'liqligi o'rganildi, tajriba natijalari 3-rasmda keltirilgan.

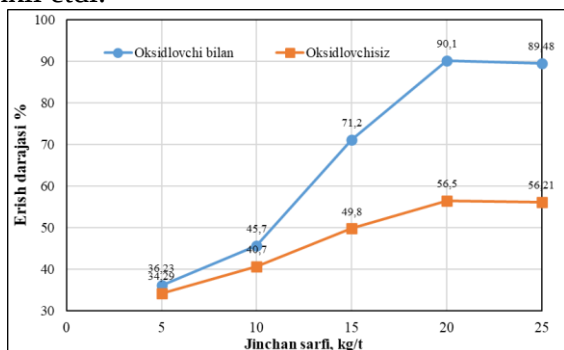


3-rasm. Temirning magnit fraksiyaga ajralish jarayonida tok kuchiga bog'liqlik grafiki.

Olingan temir boyitmasini keyingi qayta ishlash uchun iste'molga yuborish mumkin. Olingan nomagnit mahsulot kimyoviy tahlil qilindi. Natijalaridan xulosa qiladigan bo'lsak, asosiy rangli va nodir metallarning asosiy qismi magnitsiz fraksiyada saqlanib qoldi.

Nomagnit fraksiyani Jinchan yordamida tanlab eritish jarayonini tadqiq qilish. Magnitli separatsiyadan keyin tarkibida asosiy rangli va nodir metallarni saqlagan magnitsiz fraksiyani tanlab eritish bo'yicha tadqiqotlar o'tkazildi. Nomagnit fraksiyada asosiy metallardan 5.1% Cu, 2.8% Pb, 2.7% Zn, 5.13% Fe, 218,7 g/t Ag, 2.12 g/t Au va boshqa komponentlardan iborat. Nomagnit mahsulot tarkibidan kumushni tanlab eritib ajratib olish uchun Natriy sianid o'rnini bosuvchi ekologik toza, xavfsiz Jinchan reagentidan foydalanildi.

Tanlab eritishning davomiyligi, vaqt, eritma konsentratsiyasi, harorat, Q:S nisbatiga bog'liqligi o'rganildi. Jinchuan reagenti sarfi 5 kg/t dan 25 kg/t, tanlab eritish davomiyligi 0,5–2,5 soatni tashkil etdi, qattiq fazaning suyuq fazaga nisbati 1:2÷1:4 oralig'ida o'zgardi, ishqorlash harorati 25–75°C ni tashkil etdi.



4-rasm. Jinchuan reagent miqdorining kumushni eritmaga ajralish darajasiga ta'siri.

4-rasmdan ko'rinib turibdiki, kumushning eritmaga o'tishining eng yuqori ko'rsatkichi oksidlovchi ishtirokisiz 56.5 % ni, oksidlovchi H₂O₂ ishtirokida reagent sarfi 20 kg/t bo'lganda 90.1% ni tashkil qildi. Tanlab eritish jarayoniga H₂O₂ ni qo'shish bilan kumushni tanlab eritish yaxshi natijalarga erishildi.

Tanlab eritish davomiyligining kumushni eritmaga ajratib olishga ta'siri. Tajribalar quyidagi vaqt oralig'ida o'tkazildi: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 soat. Natijalar 3-jadvalda va 5-rasmda keltirilgan.

3-jadval

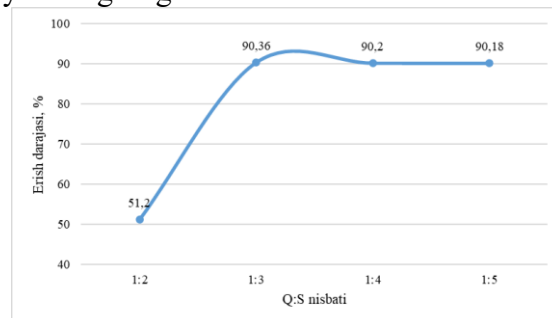
Kumushning eritmaga ajralishining tanlab eritish davomiyligiga bog'liqligi

Davomiylilik, soat	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Kumushning eritmada miqdori, mg/l	48,16	56,14	62,60	62,62	62,4
Kumushning eritmaga o'tish darajasi, %	68,8	80,2	89,43	89,46	89,49
Kekdagi kumush miqdori, g/t	65,52	41,58	22,2	22,13	22,07

Tanlab eritish davomiyligini 1,5 soatdan 2,5 soatgacha oshirish kumushni ajratib olish darajasiga sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi. Shu sababga ko'ra, tanlab eritishning optimal vaqti aynan 1,5 soat etib tanlandi.

Qattiq fazaning suyuq fazaga nisbatining kumushning eritmaga ajralib chiqishiga ta'siri. Ushbu tajribalar davomida Q:S nisbati 1:2÷1:5 oralig'ida o'zgartirildi (3-jadval, 5-rasm). Qolgan

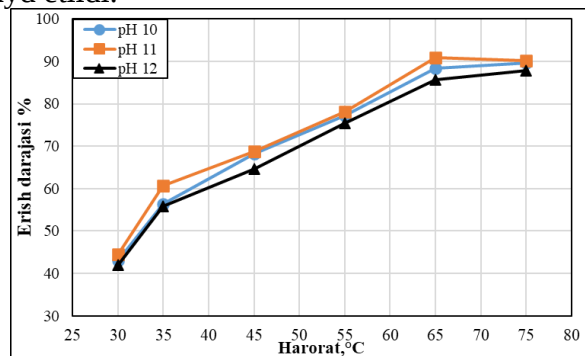
o'rganilayotgan parametrlar doimiy bo'lib, avvalgi seriyalardagilarga o'xshashdir.



5-rasm. Kumushni eritmaga ajralish darajasining Q:S nisbatiga bog'liqligi.

5-rasmdan ko'rinib turibdiki, oksidlovchi H₂O₂ ishtirokida klinkerni tanlab eritishda Q:S nisbatining 1:2 dan 1:3 gacha oshirilishi kumushning eritmaga ajralishini mos ravishda 51,2 dan 90,36 gacha oshirdi. Q:S nisbatining 1:3 dan 1:5 gacha oshirilishi esa kumushning ajralish ko'rsatkichlariga deyarli ta'sir qilmadi.

Kumushni eritmaga ajratib olishga tanlab eritish haroratining ta'siri. Haroratning kumushning eritmaga ajralish darajasiga ta'siri o'rganilganda, harorat 30°C dan 75°C gacha oshirilishi bilan barcha tadqiq qilingan pH qiymatlarida kumushning eritmaga ajralish darajasi sezilarli ravishda ortishi kuzatildi. Ayniqsa, 30–65°C oralig'ida ajralish darajasining jadal o'sishi qayd etildi.



6-rasm. Harorat va pH qiymatlarining kumushning eritmaga ajralish darajasi bilan bog'liqligi.

Muhokama. Olingan natijalar tahlili kumushning eritmaga ajralish darajasi pH qiymatiga hamda tanlab eritish haroratiga bog'liqligini ko'rsatdi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, pH=11 muhitida 65°C haroratda kumushning eritmaga ajralish darajasi 90,82% ga yetib, eng yuqori

qiymatni tashkil etdi. Shu haroratda $pH=10$ va $pH=12$ qiymatlarida mazkur ko'rsatkich mos ravishda taxminan 88% va 85% ni tashkil etdi. Bu natijalar tadqiq etilgan pH qiymatlari orasida $pH=11$ muhiti kumushning eritmaga o'tishi uchun eng qulay sharoit ekanligini ko'rsatadi.

Jinchanli tanlab eritish jarayonidan hosil bo'lgan kekdan misni ajratib olish texnologiyasini tadqiq qilish. Kek tarkibida mavjud bo'lgan rangli metallar orasida mis alohida texnologik ahamiyatga ega, chunki u sulfat kislota muhitida nisbatan samarali eritmaga o'tkazilishi mumkin. Shu sababli Jinchanli tanlab eritishdan keyingi qattiq qoldiqni H_2SO_4 eritmasi bilan gidrometallurgik qayta ishlash orqali misni selektiv ravishda eritma fazasiga o'tkazish va undan keyinchalik tovar mahsulot olish imkoniyatini aniqlash maqsadga muvofiqdir. Mazkur jarayon bir

kamaytirish hamda boshlang'ich xomashyodan metallarning umumiy ajratib olish darajasini oshirish imkonini beradi.

Xulosa. Olingan ma'lumotlarni umumlashtirish natijasida, kumushni eritmaga yanada to'liqroq ajratib olish uchun tanlab eritish jarayonini $65^{\circ}C$ haroratda olib borish maqsadga muvofiq ekanligi aniqlandi. Kimyoviy oksidlovchi H_2O_2 ishtirokida klinkerni Jinchan reagenti yordamida tanlab eritishda kumushning eritmaga eng yuqori darajada ajralishi Jinchan reagenti sarfi 20 kg/t, harorat $65^{\circ}C$, $pH=11$, $Q:S=1:3$ nisbati va jarayon davomiyligi 1,5 soat bo'lganda ta'minlandi. Ushbu sharoitda kumushning eritmaga ajralish darajasi 90,82% ni tashkil etdi.

Keyingi tajribalarda kumushni eritmadan cho'ktirish va kekdan misni sulfat kislota tanlab eritish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

- [1] Каюмов, О. А. У., & Узоков, Ш. З. У. (2026). Исследование способов переработки клинкера. *Universum: Технические науки*, 5(1[142]), 44–46.
- [2] Qayumov, O. A., & Uzoqov, Sh. Z. (2025). Velslash jarayonida hosil bo'lgan klinkerni qayta ishlash usullarini ishlab chiqish uchun tadqiq qilish. *Sanoatda Raqamli Texnologiyalar / Цифровые технологии в промышленности*, 3(2), 101–104.
- [3] Toshqodirova, R., Jalolov, B., & Abdukarimova, N. (2022). "Olmaliq KMK" AJ rux zavodida rux kekini velslash jarayonini o'rganish. *Uzbek Scholar Journal*, 5, 210–214.
- [4] Созонова, Е. В. (2012). Пути разработки технологии обогащения клинкера от вельцевания цинковых кеков. In *Научные исследования в горнометаллургическом производстве: Сборник научных трудов. ВНИИЦВЕТМЕТ*.
- [5] Toshqodirova, R., Jalolov, B., & Abdukarimova, N. (2022). Rux keki va uni velslash usuli bilan qayta ishlashda hosil bo'luvchi mahsulotlar tahlili. *Uzbek Scholar Journal*, 4, 157–164. Maqola
- [6] Бочаров, В. А., & Игнаткина, В. А. (2007). О роли железа и его соединений в процессах обогащения сульфидных руд цветных и благородных металлов. *Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия*, (5), 4–12.
- [7] Патент на изобретение № 2356960. Способ переработки отходов цинкового производства. (2006, November 15).
- [8] Букульбаева, Н. С., Эдилканова, М. Э., & Кокаева, Г. А. (n.d.). Обзор технологий переработки клинкера вельц печей. Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева.

Maqolaga iqtibos keltirish | Как цитировать статью | How to cite this article

Qayumov, O. A., Uzoqov, Sh. Z., & Larionov, S. V. (2026). Klinkerdan kumush va misni ajratib olish texnologiyasini tadqiq qilish. *Sanoatda raqamli texnologiyalar*, 4(3). <https://doi.org/10.70769/3030-3214.SRT.4.3.2026.33>

vaqtning o'zida kek tarkibida qolgan mis miqdorini